J. Fd Hyg. Safety 14(4), 352-357 (1999)

쑥 추출물의 첨가가 요구르트 특성에 미치는 영향

김지인 · 박신인†
경원대학교 생활과학대학 식품영양학과

The Effect of Mugwort Extract on the Characteristics of Curd Yogurt

Ji-In Kim and Shin-In Park†
Department of Food & Nutrition, Kyungwon University, Seongnam 461-701, Korea

ABSTRACT – Changes in titratable acidity, viable cells and sensory properties of curd yogurt during lactic fermentation in milk added with mugwort extract have been studied. Milk added with 5%, 10%, 15% or 20% of mugwort extract was fermented with single or mixed culture of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* for 24 hours. Addition of mugwort extract markedly stimulated the acid production and propagation of lactic acid bacteria. Among the organism tested, the mixed culture of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* produced the highest amount of acid, and *Lactobacillus bulgaricus* showed the highest number of viable cell counts. Sensory property of curd yogurt added with mugwort extract was evaluated as better than reference sample(milk yogurt). The sample prepared by fermenting milk containing mugwort extract at 5% level with *Lactobacillus bulgaricus* showed the most favorite characteristics.

Key words □ Mugwort extract, Curd yogurt, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*

요구르트는 전유 또는 탈지유를 젖산균으로 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 것으로 주원료인 우유 성분 이외에 젖산균의 작용에 의한 유효 성분(젖산, peptone, peptide, 미량 활성 물질)의 생성, 그리고 살아있는 젖산균의 장내 증식에 의한 정장 작용 등 식품 및 영양학적으로 우수한 식품이다. 우리나라에서도 수년 전부터는 유고형분 함량과 젖산균수가 많은 호상 요구르트의 수요가 계속 증가하고 있다. 호상 요구르트의 유고형분 함량은 14~18%로 권장하고 있으며, 우리나라 유가공업체에서는 우유에 3~4% 정도의 탈지분유를 첨가하여 호상 요구르트의 유고형분 함량을 높이고 있다. 한편 우유에 유고형분 이외의 성분을 첨가하여 발효 기질의 일부로 고구마,[1] 호박,[1] 쌀,[2-4] 보리,[3,4] 밀,[3,4] 옥수수,[3,4] 대두 단백질,[5] 현미,[6] 두유,[6] 팽화미,[7] 감자,[8] 알로에,[9] 밤,[10] 마,[11] 대추,[12] 난백 분말,[13-16] 전분[17] 및 과즙[18,19] 등을 이용하여 새로운 젖산균 발효유제품을 개발하려는 시도가 이루어진바 있다.

쑥(*Artemisia* sp.)은 국화과(Compositae)에 속하는 다년생 초본으로서 300여종이 우리나라에서 자생하고 있는 가장 보편적인 산야초로 손쉽게 구할 수 있는 잇점 때문에 오래 전부터 식용과 약용으로 이용되어왔다. 한방과 민간요법에서는 쑥의 약리 작용을 이용하여 복통, 토사, 자궁출혈, 위장병, 만성간염, 만성기관지염, 신경통 및 천식 등의 치료에 효과가 있다고 알려져 왔으며,[20] 또한 쑥은 특유한 색, 향, 맛 등을 지니고 있기 때문에 쑥절편, 쑥설기, 쑥경단 등의 떡류[21-26]와 쑥국, 쑥전, 쑥나물 등의 구황식품으로 이용하거나, 튀김용, 떡무늬용, 쑥색갈용, 쑥냄새용 등의 식품첨가물로 사용되며,[27] 최근에는 쑥빵, 쑥국수, 쑥쌀, 쑥차, 쑥술, 쑥젤리, 쑥과자류 등에 다양한 형태로 이용되고 있다.[28-31] 쑥은 단백질과 섬유질의 함량이 높을 뿐만 아니라 Fe과 Ca을 비롯한 무기질과 비타민도 비교적 풍부한 식품이고,[20,32-36] 쑥의 추출물과 정유 성분은 항산화 작용,[37-39] 항미생물 효과,[40-49] 항돌연변이 효과,[50] 간 기능 보호 작용,[51-53] 항암 작용,[54] 혈압 강하 작용[55-56] 등의 생리 활성 기능을 나타내어 최근 증가하는 만성 성인병에 대한 예방과 치료를 위한 자연 식품으로서 쑥의 활용은 중요한 의의를 가지고 있다.

따라서 쑥을 발효유의 주원료인 우유와 혼합하여 젖산균

†Author to whom correspondence should be addressed.

발효를 실시하면 우리 고유 전통 식품 소재의 개발과 함께 새로운 발효 식품, 건강 식품 내지는 기능성 식품으로서의 가치가 있으리라 기대된다. 본 연구에서는 쑥의 영양학적 및 기능적 가치를 부여한 새로운 젖산균 발효 요구르트를 개발하기 위하여 우유에 쑥 추출물을 수준별로 첨가하여 호상 요구르트를 제조한 후, 쑥 추출물의 첨가가 젖산균의 생육과 산 생성 및 요구르트의 관능성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

실험 재료

빙그레 유업(경기도 남양주시 소재)의 시유(전지우유)를 대리점으로부터 구입하여 요구르트 제조의 기질로 사용하였으며, 쑥은 1998년 6월 경기도 양주군 장흥면에서 직접 신선한 것을 채취하여 선별한 후 사용하였다. 우유와 쑥의 일반 성분은 Table 1과 같다.[57]

쑥 추출물의 제조 방법

쑥의 물 추출물은 김 등[42]의 방법에 따라 생쑥 100 g에 25°C의 증류수 200 ml를 가하여 mixer에서 2분 동안 갈아 gauze로 짜고, 잔사에 다시 25°C의 증류수 100 ml를 가하여 짜는 것을 2회 반복하여 수용성 물질을 추출하였다.

사용 균주

요구르트의 제조를 위해 사용된 균주는 *Lactobacillus bulgaricus* (SKD 0001)와 *Streptococcus thermophilus* (SKD 1005)를 단독 또는 혼합 배양하였으며, 혼합 균주는 동등한 비율로 혼합하였다. 균주는 10%(W/V) 환원 탈지유 배지 (Difco, Bacto skim milk, dehydrated)에서 2회 계대 배양하여 사용하였다.

요구르트의 제조

우유를 그대로 기질로 사용하거나(대조군으로 함) 쑥의 물 추출물을 5%, 10%, 15% 및 20% 첨가한 우유를 기질로 사용하였다. 준비된 기질을 autoclave에서 110°C로 20분간 가열처리하여 살균한 후 40°C로 식히고 환원 탈지유 배지에서 배양한 젖산균 배양액을 3%(V/V) 비율로 접종하여 37°C 항온기에서 24시간 동안 발효시켰다.

Table 1. Proximate compositions of raw materials[57]

Material	Composition (%)					
	Moisture	Protein	Fat	Carbohydrate		Ash
				Non-fibrous	Fiber	
Milk	88.2	3.2	3.2	4.7	0	0.7
Mugwort	88.8	4.3	0.6	1.2	3.2	1.9

산 생성량 측정

적정 산도는 시료 5 ml를 취하여 2배로 희석한 후 0.1N NaOH로 적정하여 젖산(%)으로 환산하였다.

생균수 측정

젖산균의 생육 측정은 발효 중 요구르트로부터 시료를 무균적으로 취하여 BCP agar를 이용한 plate count법으로 37°C에서 24시간 배양한 후에 나타난 colony 수를 측정 비교하였다.

요구르트의 관능성 검사

시료의 발효 시간은 본 실험 결과를 참고하여 생균수 및 적정 산도의 변화, 발효유의 커드 상태와 액체(상등액)의 분리 상태 등을 고려하여 18시간으로 하였다. 발효가 완료된 요구르트를 충분히 교반한 후 3°C로 냉장고에서 수시간 방냉하고, 요구르트의 10%(W/V)에 상당하는 프락토올리고당(제일제당)을 가하여 시료로 사용하였다. 관능검사 방법은 순위법에 준하였으며,[58] 100명의 경원대학교 식품영양학과 학생들을 대상으로 하여 검사를 실시하였다.

자료의 처리 및 분석

실험의 결과에 대한 통계 분석에는 SAS program을 이용한 분산분석법을 실시하여 Duncan's multiple range test에 의해 시료 간의 유의적 차이를 검정하였다.[59]

결과 및 고찰

발효 중 적정 산도의 변화

쑥 추출물을 우유에 각각 다른 양 첨가하고 *Lac. bulgaricus*와 *Str. thermophilus*를 단독 또는 혼합 접종하여 37°C에서 24시간 동안 배양하면서 적정 산도의 변화를 경시적으로 측정한 결과를 Fig. 1, Fig. 2와 Fig. 3에 나타내었다. 적정 산도는 쑥 추출물 첨가군이 대조군(우유 요구르트)에 비하여 산 생성이 높게 나타났으며 특히 쑥 추출물을 15% 첨가하였을 때 모든 시험구에서 24시간 발효 후 산 생성이 가장 높았다. 또한 쑥 추출물을 첨가하여 발효시킨 요구르트의 경우 *Lac. bulgaricus*와 *Str. thermophilus*를 혼합 배양하였을 때 각 균주를 단독 배양하였을 때보다 현저히 높은 산 생성력을 나타내어 산도가 1.921%이었다. 그러나 호상 요구르트의 적정 산도는 1.0~1.1%일 때 가장 좋은 품질을 나타낸다고 하였으므로,[8] 쑥 추출물 첨가양은 5%로

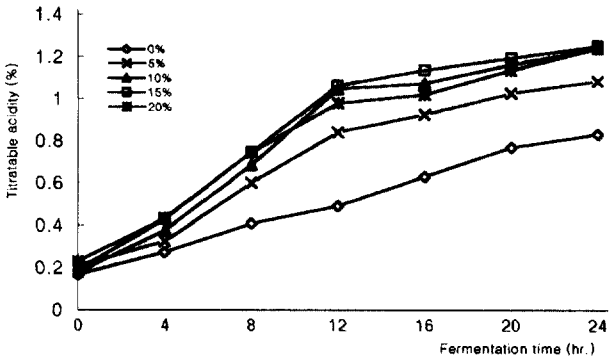

Fig. 1. Changes in titratable acidity during fementation by *Lac. bulgaricus* in milk added with mugwort extract.

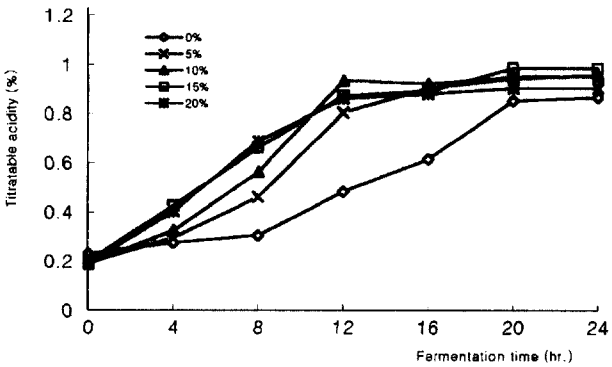

Fig. 2. Changes in titratable acidity during fermentation by *Str. thermophilus* in milk added with mugwort extract.

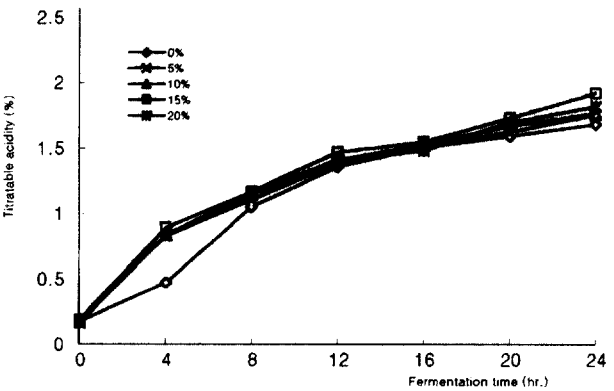

Fig. 3. Changes in titratable acidity during fermentation by Lac. bulgaricus and *Str. thermophilus* in milk added with mugwort extract.

하여 *Lac. bulgaricus*를 단독 배양으로 제조한 요구르트의 경우가 산량이 가장 적당하다고 사료된다.

이상의 결과로 우유에 쑥 추출물을 첨가하는 것이 젖산균의 산 생성을 촉진시킨다는 것을 알 수 있었으며, 대조군보다 쑥을 첨가한 군들의 산 생성이 높은 이유는 젖산균은 제한된 생합성 능력만을 가지고 있으므로 아미노산, 비타민, purine과 pyrimidine 등의 복합 영양소를 필요로 하는데 쑥의 추출물에 함유되어있는 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 칼륨 등의 무기질, 비타민과 올리고당 등과 같은 발육 촉진 물질에 의하여 젖산균의 생육이 촉진되었으며, 따라서 대조군보다 산 생성이 높았던 것으로 생각된다.

발효 중 생균수의 변화

본 실험에서 발효 시간에 따른 요구르트의 생균수의 변화를 측정하여 나타낸 결과는 Table 2, Table 3, Table 4와 같으며, 생균수는 모든 구가 접종 후 18시간까지 급격한 증가를 보이고 있으며, 그 이후에는 완만히 증가하여 젖산균 증식과 함께 산 생성도 증가하나 젖산균의 증식이 정상에 도달하면 산의 생성은 미미한 것으로 사료되었다.

시험구간에는 쑥 추출물을 첨가한 요구르트에서 발효 초기의 생균수 증가는 대조군(우유 요구르트)보다 약간 빠른 편이었으나 18시간 발효 후에는 대조군에 비하여 월등히 높은 생균수를 나타내었다. 특히 쑥 추출물을 15% 첨가하여 *Lac. bulgaricus*로 단독 배양한 경우에 7.72×10^8 CFU/ml로 가장 높았다. 한편 *Str. thermophilus*를 단독 배양한 경우 *Lac. bulgaricus*로 단독 배양한 경우보다 쑥 추출물 첨가로 인해 균의 증식이 크게 증가하지 못하였다. 이는 쑥 추출물에 함유된 발육 촉진 물질에 의한 *Lac. bulgaricus*의 생육 촉진 효과에 의한 것으로 생각된다. 이와

Table 2. Changes in viable cell counts during fermentation by *Lac. bulgaricus* in milk added with mugwort extract

(Unit : CFU × 10^7/ml)

Additive	Incubation time (hour)					
	0	4	12	16	18	24
0%	0.15	0.25	2.20	7.15	39.4	39.2
5%	0.10	0.75	2.85	8.65	56.0	55.8
10%	0.10	1.10	3.70	10.20	74.0	72.0
15%	0.15	1.05	3.65	10.40	77.2	73.0
20%	0.10	0.75	2.90	8.65	54.5	51.4

Table 3. Changes in viable cell counts during fermentation by *Str. thermophilus* in milk added with mugwort extract

(Unit : CFU × 10^7/ml)

Additive	Incubation time (hour)					
	0	4	12	16	18	24
0%	0.10	0.45	0.75	7.60	42.2	43.7
5%	0.10	0.75	2.00	8.20	48.2	48.4
10%	0.10	0.60	2.00	9.30	54.2	54.7
15%	0.10	0.85	2.45	10.30	56.4	56.6
20%	0.15	0.65	2.50	7.20	48.8	46.7

Table 4. Changes in viable cell counts during fermentation by *Lac. bulgaricus* and *Str. thermophilus* in milk added with mugwort extract (Unit : CFU × 10^7/ ml)

Additive	Incubation time (hour)					
	0	4	12	16	18	24
0%	0.10	0.50	1.05	7.45	42.4	42.6
5%	0.15	1.25	2.05	8.40	47.4	47.5
10%	0.25	2.80	3.40	11.50	55.2	55.7
15%	0.15	1.95	3.85	8.70	53.0	54.3
20%	0.15	1.65	2.25	5.65	45.6	46.1

같은 결과가 한 등[46]에 의하여 보고되었으며 이들은 *Lactobacillus*의 경우 쑥의 물 추출물 첨가 시험구에서 대조구에 비해 균체량이 10배 이상 많았다고 하였다. 그리고 쑥은 장내 유익균인 *Bifidobacterium*과 *Lactobacillus* 균의 생육을 촉진시키고, 유해균인 *Clostridium perfringens*와 *Escherichia coli*의 생육을 저해하는 결과를 나타냄으로써 장내 균총을 개선시킬 수 있는 효과가 있음이 보고되었다.[46-49] 또한 쑥의 물분획물은 100°C의 높은 열처리와 강산, 강알카리에서도 *Bifidobacterium*의 생육 촉진 활성을 유지하여[47] 쑥을 식품으로 섭취시 장내의 pH 변화와 열처리에 의한 가공 과정에서도 *Bifidobacterium*의 생육을 촉진하는 활성 물질은 실활되지 않을 것이라고 하였다. 따라서 쑥 추출물 첨가 요구르트를 섭취시 장내 균총의 개선 효과도 기대해 볼 수 있다고 본다.

요구르트의 관능 평가

우유에 쑥 추출물을 첨가하여 발효시킨 호상 요구르트의 색갈, 향기, 맛, 조직감, 후미 및 전체적인 기호도를 관능검사한 결과를 Table 5와 Table 6에 나타내었다. 쑥 추출물 첨가 요구르트가 대조군(우유 요구르트)보다 색갈과 향기가 좋은 것으로 나타났다. 이것은 쑥 자체가 가지고 있는 쑥 특유의 색갈과 향에 의한 것으로 색갈의 경우는 대조군

Table 5. Effect of mugwort extract addition on sensory properties of yogurt fermented with *Lac. bulgaricus*

Additive	Attributes					
	Color	Odor	Taste	Mouthfeel	Aftertaste	Overall acceptability
0%	3.53^a	3.62^a	3.56^a	2.87^c	3.55^a	3.63^a
5%	2.82^b	2.91^b	2.17^c	2.01^d	1.82^c	1.90^d
10%	2.66^c	3.21^a	3.75^a	3.70^a	3.82^a	3.81^a
15%	2.68^c	2.76^c	2.73^b	3.27^b	2.65^b	2.67^c
20%	3.33^a	2.53^c	2.78^b	3.12^b	3.14^a	3.02^b

[a-d]Means within columns followed by the same letters are not significantly different($p<0.05$).

Table 6. Effect of mugwort extract addition on sensory properties of yogurt fermented with *Lac. bulgaricus* and *Str. thermophilus*

Additive	Attributes					
	Color	Odor	Taste	Mouthfeel	Aftertaste	Overall acceptability
0%	3.76^a	3.57^a	3.01^a	2.42^b	2.84^b	2.88^b
5%	3.63^a	2.71^b	3.32^a	3.64^a	3.33^a	3.70^a
10%	2.58^b	3.26^a	3.07^a	2.84^b	2.89^b	2.90^b
15%	2.68^b	2.79^b	3.10^a	3.31^a	3.34^a	3.18^b
20%	2.35^b	2.67^b	2.47^b	2.86^b	2.67^b	2.34^c

[a-c]Means within columns followed by the same letters are not significantly different($p<0.05$).

의 유백색보다 쑥의 자연 색소에 의한 천연 색갈이 기호성을 증진시킨 것으로 해석되며, 향기는 쑥의 방향 성분이 요구르트의 발효취를 상쇄하여 높은 평가를 나타낸 것으로 설명된다. 맛, 조직감, 후미 및 전체적인 기호도는 *Lac. bulgaricus*로 발효시킨 요구르트의 경우에는 쑥 추출물 5% 첨가 시료에서, *Lac. bulgaricus*와 *Str. thermophilus*를 혼합 배양하여 발효시킨 요구르트의 경우에는 쑥 추출물을 20% 첨가하였을 때 가장 높은 기호도를 나타내었다 ($p<0.05$). 이것은 쑥 추출물의 첨가로 젖산균의 산 생성이 촉진되어 요구르트의 산미가 증가하고 조직감이 개선되는 효과로 인하여 기호도가 향상되었을 것이라고 생각된다. 요구르트의 품질을 결정하는 중요한 요소로는 일반적으로 외관(색갈 포함), 향미(맛과 향기), 조직감 등을 들수 있으며, 본 실험에서 나타난 바와 같이 쑥 추출물을 첨가한 요구르트는 대조군과 비교하여 색갈, 향미, 맛, 조직감, 후미 및 전체적인 기호도 등 모든 평가 항목에서 유의적인 차이를

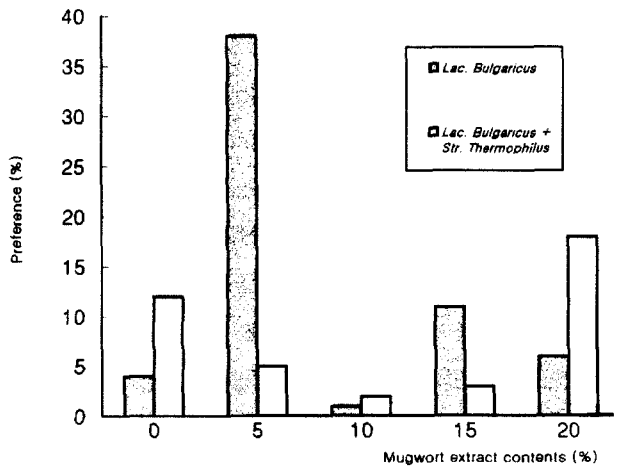

fig. 4. Preference of curd yogurt effected by amounts of mugwort extract.

나타내면서 높은 선호도를 나타내었다. 이것은 쑥이 우리나라 전통 식품 소재로 오랫동안 식음료에 다양하게 사용되어 오면서 쑥의 향미에 대해 익숙해져 있기 때문인 것으로 사료된다.

쑥 추출물 첨가 수준과 요구르트의 발효 젖산 균주를 달리하여 제조한 요구르트 10종류에 대한 선호도 조사에서 나타난 결과 (Fig. 4)를 보면 우유에 쑥 추출물을 5% 첨가하여 *Lac. bulgaricus*로 발효시켜 제조한 요구르트가 가장 높은 선호도를 보였다. 이 요구르트는 다른 시료의 요구르트에 비하여 호상 요구르트 특유의 산미와 향기가 균형을 이루는 가장 적합한 수준의 쑥 추출물 첨가양을 나타내는 것이었다.

이상의 결과(Table 5, Table 6, Fig. 4)로 판단하여 우유에 적정량의 쑥 추출물을 첨가하여 만든 요구르트는 기존의 우유 요구르트와는 다른 새로운 향미와 기호성을 나타냄과 동시에 쑥이 지니고 있는 생리 활성 효과와 기능성이 증강되므로 앞으로 새로운 젖산균 발효 제품 내지는 기능성 식품으로 국내외의 식품 산업에서 신제품 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

국문요약

우유에 쑥 추출물을 수준별로 첨가하고 2종(*Lac. bulgaricus*와 *Str. thermophilus*)의 젖산균을 단독 또는 혼합 배양하여 호상 요구르트를 만들고, 쑥 추출물의 첨가가 젖산균의 생육과 산 생성 및 요구르트의 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 쑥 추출물의 첨가로 인해 요구르트의 젖산균 증식과 산 생성이 대조군(우유 요구르트)보다 현저하게 촉진되었으며, 특히 *Lac. bulgaricus*와 *Str. thermophilus*를 혼합 배양한 경우에 산 생성이 가장 우수하여 산도는 1.921%이었고, *Lac. bulgaricus*를 단독 배양한 경우에 생균수가 가장 높아 7.72×10^8 CFU/ml를 나타내었다. 관능검사 결과를 보면 쑥 추출물 첨가 요구르트의 경우 대조군에 비해 색갈, 향기, 맛, 조직감, 후미 및 전체적인 기호도 등 관능성이 대체로 우수한 것으로 나타났으며, *Lac. bulgaricus*를 단독 균주로 하여 쑥 추출물을 5% 첨가하여 제조한 요구르트의 선호도가 가장 높게 평가되었다. 이상의 결과로 볼 때 우유에 쑥 추출물의 첨가는 기호성이 높고 식품 영양학적으로 우수하여 그 상품적 가치가 인정되는 새로운 요구르트의 제조가 가능할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 신용서, 이갑상, 김동한: 고구마와 호박을 첨가한 요구르트 제조에 관한 연구, 한국식품과학회지, 25, 666-671 (1993).
2. 홍외숙, 고영태: 우유와 쌀을 이용한 요구르트의 제조에 관한 연구, 한국식품과학회지, **23**, 587-592 (1991).
3. 김경희, 고영태: 우유와 곡류를 이용한 요구르트의 제조, 한국식품과학회지, **25**, 130-135 (1993).
4. 김경희, 고영태: 우유와 곡류를 이용한 요구르트의 휘발성 향기 성분, 한국식품과학회지, **25**, 136-141 (1993).
5. 김혜정, 고영태: 우유와 대두단백질을 이용한 요구르트의 제조에 관한 연구, 한국식품과학회지, **22**, 700-706 (1990).
6. 전기숙, 김연중, 박신인: 두유와 현미를 첨가한 요구르트의 제조 및 특성, 한국식품과학회지, **27**, 47-55 (1995).
7. 김문숙, 안은숙, 신동화: 팽화미의 첨가가 요구르트 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, **25**, 258-263 (1993).
8. 신용서, 성현주, 김동한, 이갑상: 감자를 첨가한 요구르트의 제조와 특성, 한국식품과학회지, **26**, 266-271 (1994).
9. 이을회, 최상도: 알로에 요구르트 제조에 관한 연구, 진주산업대학교 농업기술 연구소보, **7**, 55-59 (1994).
10. 이을회, 이명환: 밤을 이용한 요구르트 제조, Ⅰ. 밤가루의 첨가가 요구르트의 품질에 미치는 영향, 진주산업대학교 농업기술 연구소보, **8**, 47-51 (1995).
11. 이을회, 강군중: 마가루의 첨가가 요구르트의 품질에 미치는 영향, 진주산업대학교 농업기술 연구소보, **8**, 42-46 (1995).
12. 류풍현, 김종우: 대추 extract를 첨가한 요구르트의 제조에 관한 연구, 충남대학교 농업과학연구, **23**, 70-79 (1996).
13. 고영태: 난백분말의 첨가가 호상 요구르트에서 젖산균의 산 생성과 요구르트의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지, **27**, 458-463 (1995).
14. 고영태, 경현민: 난백분말 첨가 우유에서 젖산균의 산 생성, 요구르트의 관능성 및 휘발성 향기 성분의 경시적인 변화, 한국식품과학회지, **27**, 612-617 (1995).
15. 고영태, 이은주: 난백분말과 카제인을 이용한 요구르트의 제조, 한국식품과학회지, **28**, 337-344 (1996).
16. 고영태: 난백분말과 유제품을 이용한 요구르트의 제조, 한국식품과학회지, **29**, 546-554 (1997).
17. 엄성신, 유지창, 고영태: 전분의 첨가가 호상 요구르트에서 젖산균의 산 생성과 요구르트의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지, **25**, 747-752 (1993).
18. 고영태, 강정화: 우유와 과즙을 이용한 발효유의 제조, 한국식품과학회지, **29**, 1241-1247 (1997).
19. 고영태, 강정화: 우유와 과즙으로 만든 발효유의 휘발성 향기 성분, 한국식품과학회지, **30**, 184-191 (1998).
20. 심영자, 한영실, 전희정: 참쑥의 영양 성분에 관한 연구,

한국식품과학회지, **24**, 49-53 (1992).
21. 심영자, 백재은, 전희정: 쑥 첨가량에 따른 쑥설기의 텍스쳐에 관한 연구, 한국조리과학회지, **7**, 35-43 (1991).
22. 정현숙: 쑥을 첨가한 쑥설기의 관능적 품질, 동아시아식생활학회지, **3**, 175-180 (1993).
23. 정현숙: 찹쌀 및 쑥의 첨가 함량을 달리한 쑥설기의 관능적 품질, 동아시아식생활학회지, **5**, 73-77 (1995).
24. 김종군: 쑥과 솔잎을 첨가한 절편의 영양학적 특성, 한국조리과학회지, **11**, 446-455 (1995).
25. 심영자, 이영순: 쑥 첨가량을 달리한 쑥절편의 텍스쳐에 관한 연구, 한양여전 식품영양학회지, **8**, 51-64 (1994).
26. 심영자: 쑥 첨가량에 따른 쑥설기와 쑥절편의 아미노산과 아밀로스 함량, 한국식품영양학회지, **7**, 144-150 (1994).
27. 이성우: 고려 이전의 한국 식생활 연구. 향문사, 서울, p.116 (1978).
28. 조만기, 조덕제: 쑥을 첨가한 식용 곤약의 제조 및 물성, 한국음식문화연구원논문집, **7**, 457-463 (1997).
29. 하영선, 박남호: 쑥가루와 밀가루 복합분 국수의 제면 적성에 관한 연구, 대구대학교 과학 기술, **1**, 231-236 (1994).
30. 김영숙, 이종호, 김무남, 이원구, 김정옥: 생쑥과 덖음쑥차의 향기 성분, 한국영양식량학회지, **23**, 261-267 (1994).
31. 심영자, 백재은, 주나미, 이영순: Carrageenan을 첨가한 쑥젤리에 관한 연구, 한양여전 식품영양연구지, **9**, 45-54 (1995).
32. 김미혜, 이성동, 류충근: 쑥의 수용성 추출 성분이 백서 영양에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, **14**, 131-136 (1985).
33. 황호형, 이성동, 주진순: 백서에 쑥 첨가 급식이 이유 직후 백서의 영양에 미치는 영향, 한국영양학회지, **19**, 16-22 (1986).
34. 허인욱, 이성동, 황우익: 쑥가루 첨가 급식에 의한 백서의 영양 효과에 관한 연구, 한국영양식량학회지, **14**, 123-130 (1985).
35. 임상선, 이종호: 쑥 및 엉겅퀴가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향, 한국영양학회지, **30**, 12-18 (1997).
36. 황진봉, 양미옥, 신현경: 약초 중의 일반 성분 및 무기질 함량 조사, 한국식품과학회지, **29**, 671-679 (1997).
37. 이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식: 쑥(산쑥)의 물추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과, 한국영양식량학회지, **21**, 17-22 (1992).
38. 임대관, 최웅, 신동화: 국내산 약용식물 추출물의 항산화 효과 검색과 용매 분획물의 비교, 한국식품과학회지, **28**, 83-89 (1996).
39. 김정숙: 식용유에 있어서 감초와 쑥 추출물의 첨가가 지방산화에 미치는 영향, 계명연구논총, **7**, 259-267 (1989).
40. 정병선, 이병구, 심선택, 이정근: 쑥씨 중의 정유 성분이 미생물의 생육에 미치는 영향, 한국식문화학회지, **4**, 417-424 (1989).
41. 안병용: 쑥으로부터 추출한 정유의 항균 효과, 한국식품위생학회지, **7**, 157-160 (1992).
42. 김영숙, 김무남, 김정옥, 이종호 : 쑥의 열수 추출물과 주요 향기 성분이 세균의 생육에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, **23**, 994-1000 (1994).
43. 이정희, 이서래: 식물성 식품 중 페놀성 물질의 몇가지 생리 활성, 한국식품과학회지, **26**, 317-323 (1994).
44. 한지숙, 신동화, 윤세억, 김문숙: *Listeria monocytogenes*의 증식을 억제하는 식용 가능한 식물 추출물의 검색, 한국식품과학회지, **26**, 545-551 (1994).
45. 신동화, 김문숙, 한지숙: 국내산 약용식물 추출물에 대한 항균성 검색과 농도별 및 분획별 항균 특성, 한국식품과학회지, **29**, 808-816 (1997).
46. 한복진, 이선화, 신현경 : 산채류가 장내 세균의 *in vitro* 생육에 미치는 영향, 한국영양학회지, 27, 717-728 (1994).
47. 이선화, 신현경: 쑥의 분획 추출물들이 주요 장내 세균의 *in vitro* 생육에 미치는 영향, 한국영양학회지, **28**, 1065-1072 (1995).
48. 이선화, 우순자, 구영조, 신현경: 쑥, 양파 및 원지가 흰쥐의 장내 환경에 미치는 영향, 한국식품과학회지, **27**, 598-604 (1995).
49. 박종현, 한남수, 유진영, 권동진, 신현경, 구영조: *Bifidobacterium* spp.와 *Clostridium perfringens*의 생육에 영향을 주는 식품 소재의 탐색, 한국식품과학회지, **25**, 582-588 (1993).
50. 김정옥, 김영숙, 이종호, 김무남, 이숙희, 문숙희, 박건영: 쑥의 휘발성분에서 동정된 물질의 항돌연변이 효과, 한국영양식량학회지, **21**, 308-313 (1992).
51. 장우영, 이강노, 지옥표, 유승조, 김영중, 김선여: 물쑥의 성분 및 이들 성분이 흰쥐의 간세포 독성에 미치는 영향, 약학회지, **37**, 182-186 (1993).
52. 김경수, 이명렬: 쑥(물쑥) 추출물이 에탄올에 의한 흰쥐의 간 손상에 미치는 영향, 한국식품영양과학회지, **25**, 581-587 (1996).
53. 함승시: 식품 성분의 생리 활성, 식품관련학회 춘계 연합학술대회, pp. 113-130 (1999).
54. 김일혁: *Artemisia*속 정유 성분의 항암 작용에 관한 조사연구(Ⅰ), 중앙대학교 논문집, **12**, 459-467 (1967).
55. 임상선, 이종호: 쑥 수용성 추출물의 심혈관 및 혈압에 대한 활성 연구, 한국영양학회지, **30**, 634-638 (1997).
56. 김윤호: 애엽(*Artemisia asiatica* Nakai)의 혈압 강하 작용, 한양대학교 대학원 석사학위논문 (1980).
57. 식품 성분표: 제 5개정판, 농촌진흥청, 농촌 생활 연구소 (1996).
58. 장건형: 식품의 기호성과 관능검사. 개문사, 서울, pp. 166-167 (1992).
59. SAS: SAS user's guide, statistics, version 6.03, SAS Institute Inc., Cary, NC. (1988).